

Riktad avmaskning mot spolmask på föl

Anneli Åman

**Handledare: Johan Höglund
Inst. för Biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap
Biträdande handledare: Eva Osterman-Lind
Sveriges veterinärmedicinska anstalt, SVA**

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

<i>SAMMANFATTNING</i>	<i>1</i>
<i>SUMMARY</i>	<i>1</i>
<i>INLEDNING</i>	<i>2</i>
<i>LITTERATURÖVERSIKT</i>	<i>3</i>
<i>MATERIAL OCH METODER</i>	<i>5</i>
<i>RESULTAT</i>	<i>7</i>
<i>DISKUSSION</i>	<i>11</i>
<i>LITTERTURFÖRTECKNING</i>	<i>12</i>

SAMMANFATTNING

Infektion med spolmask, *Parascaris equorum*, på häst är vanligt i Sverige och resten av världen. Parasiten har en direkt livscykel och reproducerar sig i tunntarmen hos hästar. Äggen förs ut med träcken och efter ungefär två veckor är äggen infektiösa. Symptomen man vanligtvis ser är dålig tillväxt och avmagring. Det finns flera avmaskningsmedel, anthelmintika, som har indikation mot spolmask. I studier på senare tid har man dock sett behandlingssvikt med makrocycliska laktoner.

Studien inleddes när två föl dog på ett stuteri i södra Sverige. Båda fölen var kraftigt infekterade med spolmask trots att de avmaskades enligt stuteriets rutiner med fenbendazol vid 6 veckors ålder och ivermektin vid 14 veckor. Ett samarbete startade mellan stuteriet och SVA. Syftet med studien var att analysera effekterna av de vidtagna åtgärderna, för att därmed få inblick i hur smittrycket utvecklades på det aktuella stuteriet. Dessa kunskaper kom sedan att ligga till grund för utformandet av nya avmaskningsrutiner mot spolmask hos föl baserade på riktade selektiva behandlingar med avmaskningsmedel.

Under 2007 samlades träckprov från fölen varje vecka från 10 veckors ålder i ungefär 23 veckor. Proverna analyserades med flotation enligt McMaster med en minsta detektionsnivå på 50 ägg per gram träck (epg). När resultatet var > 200 epg spolmask avmaskades fölen med 7,5 mg fenbendazol per kg kroppsvikt. Nästföljande år, 2008, avmaskades samtliga föl vid 13 veckors ålder. Träckprov samlades varannan vecka från och med den första avmaskningen. Vid > 200 epg spolmaskägg avmaskades fölen precis som föregående år.

Alla föl genomgick spolmaskinfektion under 2007. Det var svårt att förutsäga när fölen skulle börja urskilja ägg och de kunde börja urskilja tusentals ägg från en vecka till en annan. En liknande explosiv ökning sågs ej vid återinfektion 6 till 13 veckor senare. När fölen avmaskades vid 13 veckors ålder, under 2008, var den totala äggutskiljningen under provtagningsperioden mycket lägre än föregående år. Tiden från avmaskning till ny utskiljning av ägg, egg reappearance period (erp), varierade mycket mellan individerna, speciellt under 2008. Detta kan förklaras med misstag vid avmaskning, begynnande resistens mot fenbendazol, att fenbendazol ej tar alla larvstadier eller slutligen att ägg passerar genom matsmältningssystemet.

SUMMARY

Infection with *Parascaris equorum* is common among young horses in Sweden as well as in the rest of the world. The parasite has a direct lifecycle and reproduces in the small intestine. The eggs are passed out with faeces and become infective after approximately two weeks. The horses get infected when they ingest eggs that are dispersed in the environment. The symptoms seen in horses usually include retarded growth and loss of weight. There are several anthelmintics registered for deworming against *P. equorum*, however in recent studies treatment failure with macrocyclic lactones has been demonstrated.

The study started when two foals died on a stud farm in the south of Sweden. It was shown that both foals were heavily infected with *P. equorum*, although they had been dewormed according to the routines at the stud farm, with fenbendazol at 6 weeks of age and ivermektin at 14 weeks. A partnership was initiated between the stud farm and SVA in order to develop a new control program based on individual faecal egg counts (FEC). The aim of the present study was to evaluate this program during one grazing season.

In 2007, the study included 14 foals that had been born at the stud between the end of February and the end of May. Individual faecal samples were collected every week from 10 weeks of age for approximately 23 weeks. The samples were analyzed by a modified McMaster method with a lowest detection level of 50 epg. When a FEC was > 200 epg *P. equorum*, the foal was dewormed with 7.5 mg fenbendazole per kg bodyweight. The following year, 2008, 28 foals born between mid March and the beginning of June, were dewormed with fenbendazole at 13 weeks of age. Individual faecal samples were then analyzed every second week. When the FEC was > 200 epg *P. equorum* the foal was dewormed as in the previous year.

All the foals were infected with *P. equorum* during 2007. The FEC pattern was difficult to predict and many foals started to shed thousands of egg from one week to another. However, a similar explosive rise in FEC was not observed when the foals started to shed eggs as a result of the second generation of worms, after the first deworming. In 2008, when all the foals received anthelmintic treatment at 13 weeks of age, the egg shedding was more moderate (maximum 900 epg) compared to the previous year (maximum 9500 epg). Interestingly, the egg reappearance period (erp) varied a lot both years, but especially in 2008. This can possibly be explained by lack of efficacy of fenbendazole against larval stages, mistakes in the deworming procedure, beginning resistance against fenbendazole or eggs passing through the digestive system.

INLEDNING

Maskinfektioner är något som drabbar de flesta hästar på bete. De i Sverige vanligast förekommande maskarna är de små blodmaskarna (*Cyathostominae*), den stora blodmasken (*Strongylus vulgaris*), hästens spolmask (*Parascaris equorum*) samt hästens bandmask (*Anoplocephala perfoliata*). Vilken mask som orsakar problem beror bland annat på hästens ålder och smittrycket på betet. Traditionellt bekämpas både bandmask och nematodinfektioner med avmaskningsmedel, i kombination med olika beteshygieniska åtgärder. Från och med 15 oktober 2007 blev samtliga avmaskningsmedel för livsmedelsproducerande djur, däribland häst, receptbelagda som ett steg för att minska resistensutvecklingen bland endoparasiterna (Läkemedelsverket online. 2008-08-22). Beslutet om receptföreläggande innebär dock att det krävs mer kunskap bland veterinärer vad gäller avmaskningsintervall, val av avmaskningsmedel och om kompletterande åtgärder som kan bidra till förbättrad rådgivning för att minska parasittrycket på betena.

Under senare år har flera studier visat att så kallad riktad selektiv avmaskning minskar användningen av maskmedel. Vid riktad selektiv avmaskning avmaskas endast individer efter ett positivt träckprov. Detta leder till att man kan identifiera återkommande högutskiljande hästar i besättningen och avmaska dessa, samtidigt som andra besättningar med bra beteshygien ofta slipper avmaska sina hästar (Osterman-Lind *et al.* 2007).

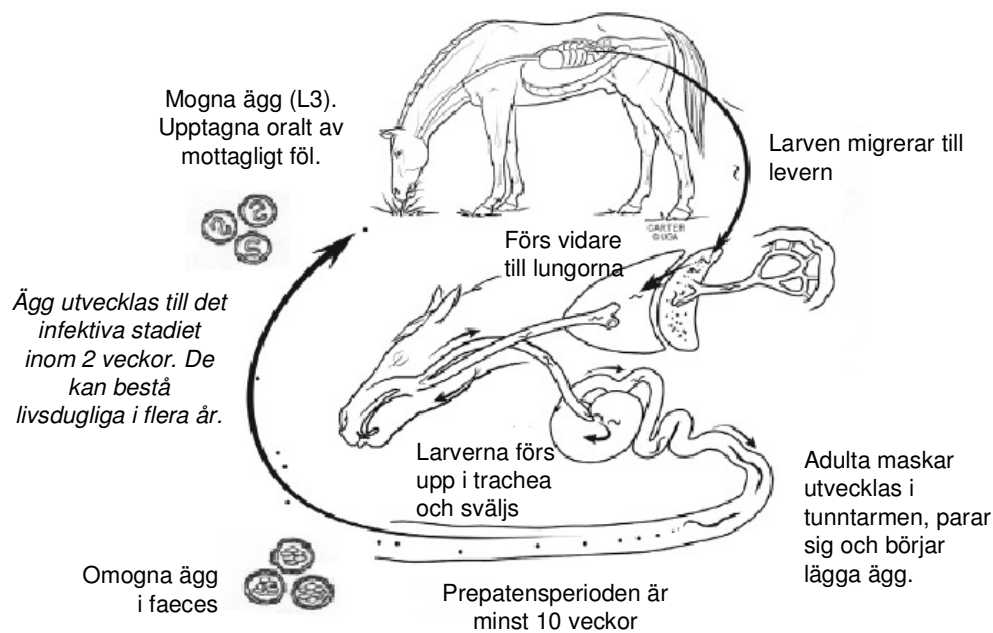
Ett stuteri i södra Sverige hade under 2006 två dödsfall bland fölen vid cirka 4 månaders ålder och hos vilka det konstaterades kraftiga spolmaskinfektioner. Detta trots att fölen var avmaskade enligt stuteriets rutiner med fenbendazol vid 6 veckors ålder och med ivermektin vid 14 veckors ålder. Därefter varvades fenbendazoler med ivermektiner var åttonde vecka under betessäsongen. Stuteriansvariga kontaktade SVA för rådgivning och inledde samtidigt ett samarbete angående stuteriets avmaskningsrutiner för att förhindra parasitorsakade dödsfall i framtiden.

Det bestämdes att träckprover från samtliga föl på stuteriet skulle undersökas en gång per vecka under 2007, från 10 veckors ålder fram tills de separerades från stona i början av november. Nästföljande år (2008) utnyttjades kunskaperna från år 2007 till att utforma ett avmaskningsprogram enligt vilket samtliga föl avmaskades vid 13 veckors ålder och därefter endast när de urskiljde > 200 epg (ägg per gram träck). Antalet ägg kontrollerades genom analys av träckprover som togs varannan vecka från 13 veckors ålder.

Syftet med denna studie var att analysera effekterna av de vidtagna åtgärderna, för att därmed få inblick i hur smittrycket utvecklades på det aktuella stuteriet. Tanken är att dessa kunskaper skall ligga till grund för utformandet av nya avmaskningsrutiner baserade på riktade selektiva behandlingar med avmaskningsmedel.

LITTERATURÖVERSIKT

Hästens spolmask, *Parascaris equorum*, är en vanligt förekommande inälvsparasit hos unghästar i Sverige såväl som i resten av världen. Parasiten har en direkt livscykel, vilket innebär att de vuxna maskarna lever i tunntarmen där maskhonan producerar ägg som utskiljs med hästens träck. Vid optimala yttre betingelser (cirka 20°C) når äggen det infektiiva stadiet efter cirka 10-14 dagar. När hästar sedan får i sig äggen per oralt vid betningen, kläcks larverna ut i tunntarmen. De penetrerar därefter tarmslemhinnan för att efter cirka 48 timmar, via blodomloppet hamna i levern. Efter ytterligare två veckor når larverna lungorna och de migrerar sedan via bronkerna och trachea till digestionskanalen. Tillbaka i tunntarmen, mognar larverna innan de via ytterligare två larvstadier, blir vuxna hanar eller honor som parar sig och lägger ägg. Prepatensperioden, det vill säga den tid det tar från infektion tills det att larven nått vuxet stadium och börjar att producera ägg, är hos *P. equorum* minst 10 veckor. (Urquhart *et al.* 1996)



Figur 1: *Parascaris equorum* livscykel (omarbetad bild Boyle & Houston. 2006).

Spolmaskar hos andra djurarter, t.ex. hundens spolmask *Toxocara canis* kan förutom att spridas som hos häst, även nå valparna prenatalt, via modersmjölken och/eller via parateniska mellanvärdar (Urquhart *et al.* 1996). Dessa smittvägar förekommer inte hos hästens spolmask som endast sprids den fekala orala vägen (Lindgren *et al.* 2007).

Symtomen under migrationsfasen, då L₃-larverna förflyttar sig från levern till trachea, kännetecknas framför allt av ett frekvent hostande och ibland med näsflöde. Hästarna är sällan allmänpåverkade (Urquhart *et al.* 1996). Vid kraftigare infektioner (flera hundra maskar) kan de dock visa tecken på svaghet, minskad tillväxt, enterit och obstruktion av tarmen förekomma (Boyle & Houston. 2006).

Spolmask förekommer endast sällsynt hos hästar äldre än 3 års ålder, beroende på att de utvecklar immunitet mot parasiten som förvärfvas redan vid 6 månaders ålder (SVA online "Förebyggande avmaskning av häst" [2008-10-01]).

Enligt gängse rekommendationer avmaskas föl vid 8 och 16 veckors ålder (SVA online "Förebyggande avmaskning av häst" [2008-10-01]). Det finns flera avmaskningsmedel (anthelmintika) med indikation mot spolmask enligt Fass® vet. Dessa kan indelas in i tre substansgrupper; 1) benzimidazolderivat (fenbendazol m.fl.), 2) makrocycliska laktoner (ivermektin, moxidectin m.fl.) och 3) tetrahydropyrimidiner (pyrantel m.fl.). Vid senare års studier har det emellertid visat sig att *P. equorum* inte avdödas vid behandling med makrocycliska laktoner (Boersema *et al.* 2002, Lindgren *et al.* 2007).

Avmaskningsmedel uppvisar olika "egg reappearace period" (erp), vilket är benämningen på den tidsperiod som förflyter från utförd avmaskning tills dess att

äggutskiljningen startar på nytt igen. För att underlätta tolkningen av erp kan man sätta ett tröskelvärde på 200 epg då värden under detta ofta kan vara tarmpassanter. Det är viktigt att ta hänsyn till avmaskningsmedlens erp vid avmaskning av hästar som är mellan 1 och 4 år (Osterman-Lind *et al.* 2007).

Anthelmintikaresistens, dvs. när maskarna förvärvar genetisk motståndskraft mot läkemedlen ifråga, är idag ett växande problem. Fenomenet har framför allt beskrivits bland rundmaskar (nematoder) hos får, get och häst och är vanligen förknippat med benzimidazolderivat (Urquhart *et al.* 1996). Bland hästens parasiter är det främst de små blodmaskarna som uppvisar resistens mot benzimidazolderivat. Detta har lett till ökad användning av makrocykliska laktoner, i synnerhet ivermektin. Vid studier under senare år har man sett enstaka fall av behandlingssvikt mot blodmaskarna vid behandling med makrocykliska laktoner (Molento. 2008). Vid behandling mot spolmask är det dock vanligt med behandlingssvikt när man använder denna substans. (Boersema *et al.* 2002, Lindgren *et al.* 2007, von Samson-Himmelstjerna *et al.* 2006).

Förutom avmaskning är det viktigt att man är noggrann med olika beteshygieniska åtgärder, som skall ses som grunden i det förebyggande arbetet med parasitkontroll. I begreppet beteshygien ingår flera åtgärder t.ex. sam- och växelbete, betesrotation eller nysådd av beteshagarna. Sam- och växelbete innebär antingen att man blandar individer av olika åldrar och därmed olika immunologiska status på samma bete, eller att man använder sig av ett annat djurslag och därmed utnyttjar det faktum att många parasiter är djurslagsspecifika vilket innebär att de inte utvecklas i fel värdjur. Betesrotation måste ske med specifika intervaller för att med hänsyn till parasitens livscykel kunna undfly smitta. (Höglund, 2008)

MATERIAL OCH METODER

Studien utfördes vid ett stuteri i södra Sverige, som årligen föder upp cirka 80 varmblodiga travare.

År 2007

Träckprov togs från 14 föl födda från slutet av februari till slutet av maj 2007. Samtliga föl provtogs individuellt från och med 10 veckors ålder, och därefter varje vecka under cirka 23 veckor. När epg överskred 200 för spolmask- eller blodmaskägg avmaskades fölen med fenbendazol respektive ivermektin. Fölen hölls tillsammans med stona i tre fällor eller hagar med sand- eller gräsunderlag innan de släptes på sommarbete i mitten av maj. Under sommarbetesperioden, som varade till mitten av oktober, gick hästarna tillsammans i mindre grupper i olika gräshagar.

År 2008

Träckprover togs från 28 föl som var födda från mitten av mars till början av juni. Samtliga föl avmaskades vid 13 veckors ålder och i samband med avmaskningen togs även ett första träckprov. Därefter provtogs fölen individuellt varannan vecka under sammanlagt cirka 20 veckor. När epg överskred 200 avmaskade fölen som 2007. Under de första levnadsveckorna, till i mitten av maj, vistades fölen

nyanlagda hagar som aldrig tidigare använts av hästar. Marken bestod av liknande sand- och gräsunderlag liksom föregående år.

Kriterierna för att fölen skulle ingå i detta examensarbete var; 1) att de båda åren skulle vara födda mellan februari och juni på det utvalda stuteriet, 2) de skulle vara provtagna vid minst 5 tillfällen upp till minst 21 veckors ålder, och 3) att de under 2008 skulle vara avmaskade och provtagna en första gång vid 13 eller 14 veckors ålder. Företrädesvis användes värden som hade registrerats upp till 31 veckors ålder i analysen, trots att det fanns vissa föl som provtogs upp till 34 veckors ålder. Samtliga undersökta träckprov analyserades med en kvantitativ flotationsmetod enligt McMaster och med en minsta detektionsnivå på 50 epg (Anon. 1986). Tröskelvärdet för erp sattes vid ≥ 50 epg.

Det är i de allra flesta fall omöjligt att beräkna hur många maskar som finns i hästen utifrån epg-värdet, eftersom maskarnas äggutskiljningen påverkas av en rad andra faktorer än maskantalet. Hos de icke immuna fölen föreligger emellertid ofta en relativt god korrelation mellan antalet vuxna äggproducerande maskar och antalet ägg i träcken (Urquhart *et al.* 1996). Vid SVA används såväl för spol- och blodmaskar en skala enligt tabell 1. Vid bedömning av spolmaskar brukar man dock sammanfatta förekomsten i en 3-gradig skala där värden < 500 , ≥ 500 och ≥ 1500 epg tyder på att de är lindrigt, måttligt respektive kraftigt infekterade (personligt meddelande från Dan Christiansson via Eva Osterman-Lind. 2008-11-06).

Tabell 1: SVA:s tolkning av resultat efter flotation enligt McMaster (SVA online "Analys av träckprov på häst" [2008-10-01])

Mängd epg	Bedömning
50-100	Enstaka
150-250	Sparsam förekomst
300-650	Måttlig förekomst
700-1050	Riklig mängd
1100-1500	Mycket riklig mängd
Mer än 1500	Massförekomst

Under 2007 avmaskades samtliga föl med >200 epg spolmaskägg med 7,5 mg fenbendazol per kg kroppsvikt. Detta gjordes i allmänhet omedelbart efter mottaget provsvar. Skillnaden vad gäller avmaskningsrutinen för år 2007 och 2008 var att alla föl som ingick i studien 2008, avmaskades oavsett äggutskiljningen vid 13 veckors ålder, för att därefter avmaskas när de hade > 200 epg. Då postleveransen och provsvaren ofta dröjde några dagar, avmaskade fölen oftast cirka en vecka efter träckprovtagningen. Fölens vikt skattades av stuteriets personal och varierade mellan 200 och 300 kg.

I samband med analysen av antalet spolmaskägg, noterades även förekomsten av strongylida maskägg (blodmaskar) i träcken. Även i dessa fall avmaskades endast de föl med > 200 epg blodmaskägg, men istället med 0,2 mg ivermektin per kg kroppsvikt.

RESULTAT

Under det första årets studier, 2007, genomgick samtliga föl infektion med *P. equorum* (tabell 2). De var då mellan 12 och 16 veckor gamla när äggutskiljningen startade, samtidigt som antalet ägg per gram varierade stort mellan 50 och 9500 epg. Vid 13 veckors ålder var endast 3 av 14 (21%) föl äggpositiva. Majoriteten av fölen (43%) började utskilja ägg först vid 14 veckors ålder. Hos flera föl stegrades äggutskiljningen snabbt och den ökade ibland under en vecka med flera tusen ägg. Denna kraftiga epg stegring sågs ej vid återinfektionen, som noterades hos 10 av 14 (71 %) föl. Hos fölen varierade erp mellan 6 och 13 veckor. Fyra föl som ej började utskilja ägg på nytt, provtogs dock bara upp till mellan 4 och 10 veckor efter första avmaskningen.

Endast fem föl hade ≥ 2000 epg vid något av provtagningstillfällena. Detta observerades när fölen var mellan 13 och 17 veckor gamla. Det fanns inget samband mellan dessa individer med avseende på deras födelsedatum eller i vilken grupp och underlag de hade gått på innan betessläpp. Samtliga föl med värden med ≥ 2000 epg sågs dock mellan vecka 26 och 29, under slutet av juni till mitten av juli, vilket tyder på att de exponerats någon gång från mitten av april till början av maj, förutsatt att prepatensperioden är 10 veckor.

Tabell 2: Äggutskiljningen uttryckt som ägg per gram träck (epg) hos 14 föl som undersöktes en gång per vecka under en period av cirka 22 veckor mellan mitten av maj och slutet av oktober 2007. Siffrorna i fetstil anger de veckor då fölen avmaskades. Avmaskningen utfördes endast efter >200 epg och i allmänhet veckan efter träckprovtagningen. Den sista kolumnen anger egg reappearance period (erp). Vissa individer som provtogs >4 till >10 veckor efter avmaskningen, började aldrig att utskilja ägg en andra gång.

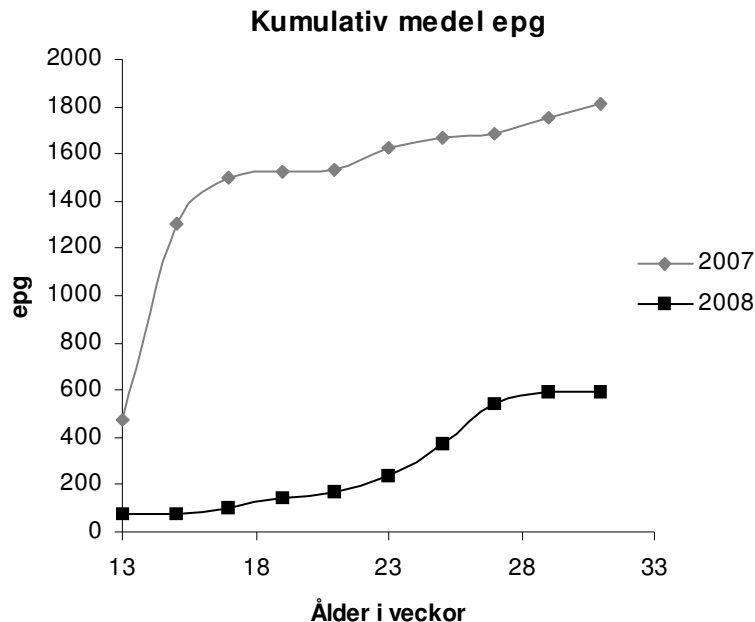
Individ nr	Född v	Ålder i veckor																			erp
		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
1	9	0	0	0	1450	2250	750	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	12 v
2	11	0	0	100	250	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0	50	12 v
3	11	0	1100	3750	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0	13 v
4	12	5900	9500	0	0	0		0	0	0	0	0	150	150	100	0	500	300	0	200	10 v
5	13	350	750	0	0	0	0	0	0	0	150	200	400	200	0	0	0	0	0		8 v
6	13	0	0	0	0	0	300	350	0	0		0	0	0	300	0	0	0	0		7 v
7	13	0	50	50	1700	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	50	50	100	0	11 v
8	13	0	350	6250	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	100	50	250	300	0	10 v
9	13	0	0	850	2300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		>10 v
10	15	50	850	0	0	0	0	0	0	50	500	700	0	0	0	0	0				7 v
11	22	300	0	0	0	0	0	0	0	0											>8 v
12	22	0	250	250	0	0	0	0	0	100											6 v
13	22	0	150	0	1000	450	0	0	0	0											>4 v
14	22	0	200	450	300	0	0	0	0	0											>5 v
Medel erp		471	943	836	500	193	81	25	0	11	72	90	55	45	40	15	65	72	44	58	

Andra året, 2008, var 6 av 28 (23 %) föl äggpositiva vid 13 veckors ålder (tabell 3). Den explosionsartade epg-stegring som noterades 2007 sågs inte 2008, sannolikt eftersom samtliga föl avmaskades vid 13 veckor. Det högsta värdet som noterades 2008 var 900 epg och registrerades endast hos 2 föl, vid 23 respektive 25 veckors ålder. Bland de 28 föl som följdes under 2008 började 20 (71%) att utskilja ägg på nytt efter avmaskningen vid 13 veckors ålder. Även detta år varierade erp stort, mellan 2 och 16 veckor. De 8 föl som ej började att utskilja ägg på nytt provtogs mellan 8 och 12 veckor efter avmaskningen.

Tabell 3: Äggutskiljning uttryckt i epg hos 28 föl som undersöktes varannan vecka under en period av cirka 20 v mellan mitten av maj till slutet av oktober 2008. Siffrorna i fetstil samt kryssen anger de veckor då fölen avmaskades. Avmaskningen skedde i allmänhet veckan efter ett högt epg-resultat (>200 epg) noterats

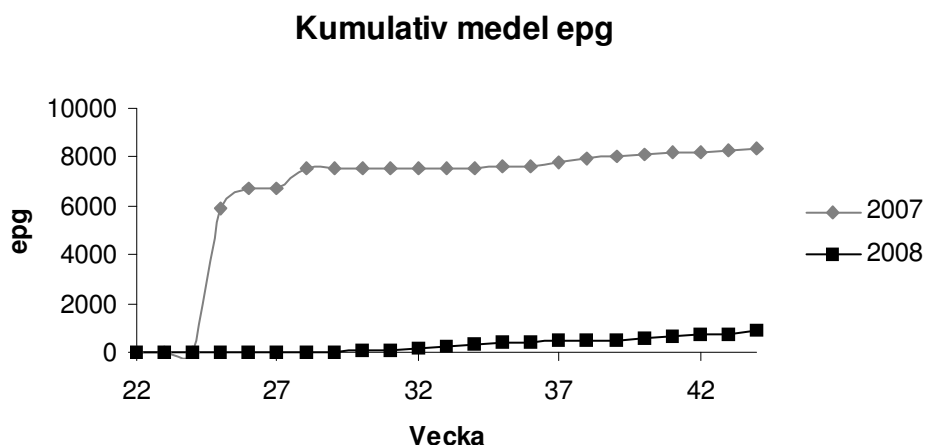
Individ nr	Född v	Ålder i veckor																			erp
		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
15	12	0	0	0	0	0	0	<50	900	x	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8 v
16	13	0	0	0	0	0	100	100	100	900	x	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6 v
17	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	150	350	0	0	0	0	14 v
18	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	250	x	0	0	0	0	14 v
19	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	250	x	0	0	0	0	14 v
20	15	150	0	0	0	200	x	50	0	0	0	0	0	0	50	0	0	0	0	0	6 v
21	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16 v
22	16	0	0	0	400	x	100	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4 v
23	17	0	100	200	x	0	0	0	150	0	0	550	0	0	550	0	0	0	0	0	2 v
24	17	250	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	14 v
25	17	0	0	0	0	0	0	0	50	150	500	0	0	0	200	0	0	0	0	0	10 v
26	17	350	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	200	0	0	0	0	0	14 v
27	17	0	0	0	0	0	50	100	500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8 v
28	18	50	0	0	150	0	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6 v
29	18	0	0	0	350	x	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6 v
30	19	400	0	0	0	0	0	0	0	650	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12 v
31	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	>12 v
32	19	0	0	0	0	0	50	50	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8 v
33	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	>10 v
34	20	850	0	0	100	300	x	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6 v
35	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	>10 v
36	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	>8 v
37	21	0	0	50	100	150	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4 v
38	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	>10 v
39	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	>10 v
40	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	>10 v
41	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	>8 v
42	23	0	0	0	50	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6 v
Medel epg		73	4	23	41	31	60	139	171	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Det kumulativa medel-epg illustrerar hur betessmittan utvecklades med stigande ålder hos fölen. Som tydligt framgår i figur 2, inträffade den huvudsakliga kontamineringen av miljön 2007, när fölen var mellan 13 till 15 veckor gamla. Under 2008 då fölen avmaskades vid 13 veckors ålder, förhindras mycket av denna spridning.

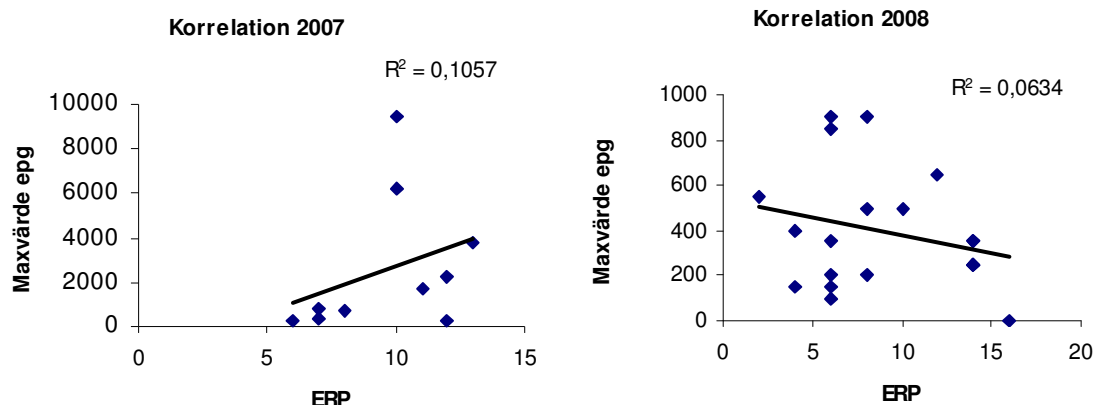


Figur 2: Kumulativ medel epg i förhållande till fölens ålder. Illustrerar betessmittan över säsongen 2007 och 2008.

När man istället analyserar hur spridningen av ägg utvecklades under säsongen syns tydligt att den största spridningen av ägg inträffade mellan vecka 25 till 28, dvs. under sommarbetesperioden från mitten av juni till mitten av juli (figur 3). Det framgår också tydligt att den avmaskning som utfördes av samtliga föl vid 13 veckors ålder 2008, tog bort en liknade händelseutveckling som sågs föregående år.

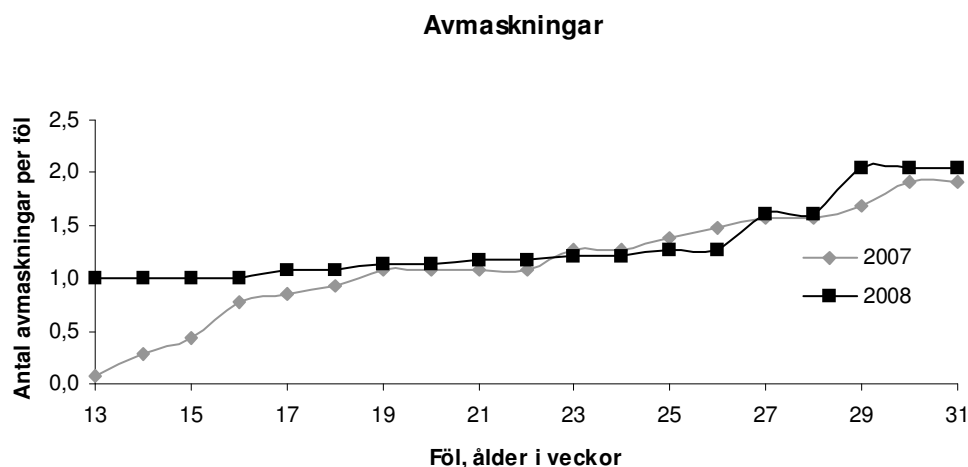


Figur 3: Kumulativ medel epg i förhållande till betessäsongen. Under 2007 användes endast analysresultaten på fölen från 13 veckors ålder och därefter värdena varannan vecka, detta för att provtagningsresultaten skulle kunna jämföras med resultaten 2008.



Figur 4: Korrelation mellan erp och max epg år 2007 och 2008. R^2 är 0,16 respektive 0,06 vilket tyder på att korrelationen mellan fölens maxvärde av epg och deras erp är mycket svag.

Antalet avmaskningar per föl under år 2007 och 2008 fördelat under provtagningsperioden redovisas i figur 5. Under 2008 avmaskades samtliga föl vid 13 veckors ålder. Den sammanlagda användning av avmaskningsmedel var något högre under 2008. Då administrerades i genomsnitt 2,0 doser per föl jämfört med 2007, då antalet doser per föl var 1,9.



Figur 5: Antal avmaskningar per föl under år 2007 och 2008 fördelat under provtagningsperioden. Under 2008 avmaskades samtliga föl vid 13 veckors ålder. Den sammanlagda användning av avmaskningsmedel blev något högre 2008 med 2,0 doser per föl jämfört med 2007 då användningen blev 1,9 doser per föl.

Små blodmaskar (*Cyathostominae*) har ungefär samma prepatensperiod som spolmask, trots detta sågs ingen utskiljning av blodmaskägg förrän i slutet av provtagningsperioden 2007 och 2008.

DISKUSSION

Under 2007 började de flesta föl att urskilja ägg vid 14 veckors ålder. Detta är emellertid rimligt även om spolmaskens prepatensperiod är cirka 10 veckor eftersom det tar några veckor efter födseln innan fölet börjar utforska omgivningen och därmed exponeras för de infektiösa äggen som finns i miljön.

Med kännedom om resultaten från 2007 drogs slutsatsen att samtliga föl förr eller senare skulle börja urskilja ägg. Eftersom det att döma av resultaten från 2007 är svårt att på förhand avgöra hos vilka föl som epg kommer att stiga kraftigast, beslutades det inför 2008 att samtliga föl skulle avmaskas vid 13 veckors ålder. Denna gräns sattes eftersom vid denna ålder urskiljde endast 29 % av fölen ägg under 2007 och den kraftiga epg-stegringen hade ännu inte startat. Nästföljande år var andelen äggutskiljande föl vid samma ålder ungefär densamma (21 %), vilket understryker att tidpunkten var väl vald. Noteras bör att syftet med avmaskningar är att undvika en hög utskiljning av ägg för att därmed skydda betena.

Det var intressant att notera att erp-perioden skiljde sig upp till 12 veckor mellan olika individer. För det första kan detta bero på att avmaskningen inte blev rätt utförd hos vissa föl. Detta innefattar missad avmaskning, ej rätt applikation eller fel dos. Detta kan följaktligen vara förklaringen till varför individ 22, 23 och 37 endast hade en erp på mellan 2 och 4 veckor under 2008. En annan möjlighet är att det inte går att utesluta att *P. equorum* håller på att utveckla resistens mot bensimidazoler. Förkortad erp har satts i samband med en begynnande resistensutveckling hos de små blodmaskarna och har då setts som ett första tecken på detta fenomen (von Samson-Himmelstjerna *et al.* 2006). Denna förklaring är dock mindre trolig, eftersom då borde vi inte ha sett en så pass stor variation i erp som sågs. En troligare förklaring är att fenbendazol har nedsatt effekt mot spolmaskens larvstadier när de vandrar i kroppen innan de når tarmlumen. I händelse av att det finns vandrare larver vid avmaskningstillfället kan man förvänta sig att erp är betydligt kortare än den angivna prepatensperioden på 10 veckor. Ytterligare en förklaring till det iakttagna kan vara att vid en hög betes- eller omgivningssmitta kan det leda till att ägg passerar genom mag-tarmkanalen utan att utvecklas (så kallade tarmpassanter) och därmed ger ett felaktigt epg, i synnerhet hos föl som koprofagerar mycket. Det faktum att äggutskiljningen endast låg på mellan 50 och 400 epg hos individerna som hade den kortaste erp tyder på att det kan vara frågan om tarmpassanter, åtminstone hos två individer med en äggutskiljning < 200 epg. Vid ett högre tröskelvärde än ≥ 50 epg för erp kunde felkällan om tarmpassanter ha undvikits.

Ett medelvärde av erp går inte att analysera för de respektive åren utan att värdet skulle bli falskt lågt eftersom fölen födda sent under säsongen ej provtogs tillräckligt länge så att de hann få en ny äggutskiljning i träcken. Värt att notera är att flertalet (10 av 12) av de sent födda föl under 2007 och 2008 provtogs under minst 8 veckor efter avmaskningen. Man kan med denna studie ej dra någon slutsats om även de fölen skulle fått en erp om man provtagit fler veckor. Tydligt är dock att det ej fanns något klart mönster med exempelvis att de tidigt födda fölen hade en längre erp än de föl som var födda sent under säsongen.

Den kumulativa epg urskiljningen är ett bra sätt att illustrera hur betessmittan byggs upp med stigande ålder hos fölen och därmed under säsongen. Under de första provtagningsveckorna vid 2007 steg epg betydligt mer än motsvarande tid 2008 då fölen avmaskades vid 13 veckors ålder. Rekommendationen bör därför vara att föl på stuterier liknande det i denna i studien bör avmaskas senast vid 13 veckors ålder, då målet är att skydda betena från smitta.

Det fanns inga större skillnader mellan antalet avmaskningar per individ mellan 2007 och 2008 då antalet var 1,9 respektive 2,0 doser avmaskningsmedel per föl. Däremot så har antalet avmaskningar minst halverats från stuteriets tidigare rutiner då fölen avmaskades minst fyra gånger innan inställning (6,14, 22 och 30 veckor).

LITTERATURFÖRTECKNING

- Anon. 1986. Manual of veterinary parasitological laboratory techniques. 3rd ed. Ministry of agriculture fisheries and food. London.
- Boersema, J. H., Eysker, M., Nas, J. W. M, 2002. Apparent resistance of *Parascaris equorum* to macrocyclic lactones. Veterinary record (220) 150 pp. 279-281.
- Boyle, A.G. & Houston, R. 2006. Parasitic pneumonitis and treatment in horses. Clin. Tech. Equine Pract. 5, 225-232.
- Christiansson, D. personligt meddelande via Eva Osterman-Lind 2008-11-06
- Höglund, J. 2008. Avmaskningsmedel. FASS® VET. 2008 pp 683-693
- Lindgren, K., Ljungvall, Ö., Nilsson, O., Ljungström, B. L., Lindahl, C. & Höglund, J. (2007). *Parascaris equorum* in foals and in their environment on a Swedish stud farm, with notes on treatment failure of ivermectin, Vet. Parasitol. (2007) doi:10.1016/j.vetpar.2007.10.014
- Läkemedelsverket online:
http://www.lakemedelsverket.se/Tpl/NewsPage____6449.aspx [2008-08-22]
- Molento, M. B. Equine parasite drug resistance workshop. 2008. Faculty of life sciences. University of Copenhagen. Denmark.
- Osterman-Lind, E., Christensson, D. & Görel Nyman. 2007. Förhållningssätt för kontroll av parasiter hos häst. Svensk Veterinärtidning. No 15 pp 17-19.
- von Samson-Himmelstjerna, G., Fritzen, B., Demeler, J., Schürmann, S., Rohn, K., Schnieder, T. & Epe, C. 2007. Cases of reduced cyathostomin egg-reappearance period and failure of *Parascaris equorum* egg count reduction following ivermectin treatment as well as survey on pyrantel efficacy on German horse farms. Veterinary Parasitology 144 (2007)) 74-80
- SVA online "Förebyggande avmaskning av häst"
http://www.sva.se/sv/navigera/tjanster_produkter/Parasitologi/Forebyggande-avmaskning-hast/ [2008-10-01]

SVA online ”Analys av träckprov på häst”

http://www.sva.se/sv/navigera/tjanster_produkter/Parasitologi/test/ [2008-10-01]

Urquhart, G. M., Armour, J, Duncan J. L., Dunn, A. M. & Jennings F.W. (1996).
Veterinary parasitology. 2 ed. Blackwell Science Ltd.